

qualité

protection

informer

évaluation

particules

ozone

SO₂

www.airaq.asso.fr
AIRAQ - Surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine
13, allée J. Watt - Parc d'activités Chemin Long - 33692 Mérignac Cedex
Tél. 05 56 24 35 30 - Fax 05 56 24 24 06



A I R A Q
Atmo Aquitaine

Manuel Pédagogique Enseignant

La qualité de l'air



SOMMAIRE

GENERALITES

La physico-chimie de l'atmosphère

L'air un ensemble de gaz / l'air c'est quoi ?	p. 2
Définition de la pollution	p. 2
Les facteurs de la pollution	p. 2
Effet de la météo	p. 4
La pollution n'a pas de frontière !	p. 4
L'aggravation de l'effet de serre	p. 5
Le trou dans la couche d'ozone	p. 5

Les principaux polluants et leurs effets sur la santé

Généralités	p. 6
Les différents effets	p. 6
Les effets sanitaires des principaux polluants mesurés	p. 6
Les personnes plus sensibles à la pollution	p. 8
Effet de la pollution sur l'environnement	p. 8
Les pollutions intérieures	p. 10

La surveillance du milieu atmosphérique / Les politiques actuelles en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air

Valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sur la qualité de l'air extérieur	p. 12
Actions mises en place en France pour améliorer la qualité de l'air extérieur et prévenir ses effets sur la santé	p. 13
Le plan particules (juillet 2010)	p. 13
Le Réseau national ATMO de surveillance et d'information sur l'air.	p. 13
Vers une qualité de l'air intérieure réglementaire	p. 14

Quelle est aujourd'hui la qualité de l'air en France et en particulier en Aquitaine ?

p. 15

Les moyens techniques et les comportements pour réduire la pollution / la prévention

Les mesures d'urgence pour lutter contre les pics de pollution	p. 16
Comment s'informer de la qualité de l'air en Aquitaine ?	p. 16
Quelques conseils en cas de concentration élevée de pollution	p. 17
Comment réduire la pollution ?	p. 17
Les bonnes pratiques dans les espaces clos	p. 17

Les liens utiles : des outils pédagogiques Informations et abonnements gratuits

p. 18
p. 19

EXPERIENCES ET DEMARCHES CITOYENNES

L'air et ses polluants

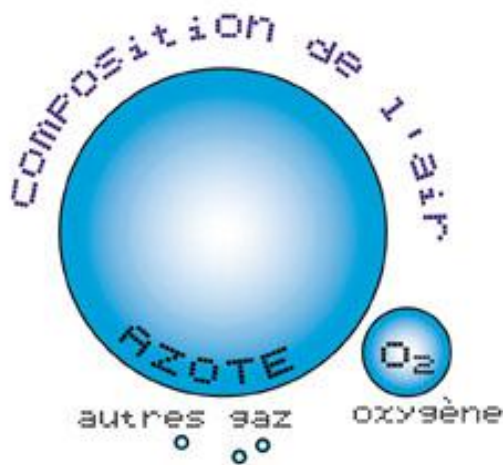
Les conséquences de la pollution de l'air	p. 20
La pollution de l'air : des répercussions planétaires	p. 21
La dispersion des polluants	p. 22
Les acteurs de la lutte contre la pollution	p. 23
La loi sur l'air	p. 24
La pollution automobile	p. 25
La pollution de l'air à l'intérieur de l'habitat	p. 26
	p. 27

GENERALITES

La physico-chimie de l'atmosphère

L'air un ensemble de gaz / l'air c'est quoi ?

L'air constitue le premier des éléments nécessaires à la vie, chaque jour environ 15 000 litres d'air circulent dans nos voies respiratoires. Cet air que nous respirons n'est jamais totalement pur. Il contient 78% d'azote, 21% d'oxygène, 0,9% d'argon. Le 0,1% restant est constitué d'une grande variété de composés plus ou moins agressifs pour l'homme et son environnement. La biosphère produit naturellement des gaz et des particules qui se retrouvent dans l'atmosphère : c'est le cas de l'érosion éolienne, des émissions de composés organiques par les végétaux, de la production de gaz provenant des décompositions bactériennes. Ces composés sont aussi émis par les activités humaines, industrielles, domestiques, agricoles et le transport. On parle alors de sources anthropiques.



Définition de la pollution

De nombreux composés ayant des effets sur la santé humaine sont émis par des sources naturelles. Néanmoins, on parle de pollution de l'air uniquement lorsque ces composés sont issus des activités humaines. Ainsi, la pollution atmosphérique est définie en France par l'article 2 de la loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie : « Constitue une pollution atmosphérique au sens de la présente loi l'introduction par l'homme, directement ou

indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

Les facteurs à l'origine de la pollution

Origines naturelles

- **Les éruptions volcaniques** qui peuvent injecter de très grandes quantités de gaz dont l'oxyde de soufre et de particules (poussières polluantes) dans l'atmosphère, et diminuent le rayonnement solaire en entraînant une baisse de la température.
- **La foudre** qui oxyde l'azote atmosphérique, produisant de grandes quantités d'oxydes d'azote (NOx) qui sont des irritants respiratoires.
- **La pression atmosphérique** : les situations dépressionnaires (basses pressions) correspondent généralement à une turbulence de l'air assez forte et donc de bonnes conditions de dispersion. En revanche, des situations anticycloniques (hautes pressions) où la stabilité de l'air ne permet pas la dispersion des polluants entraînent des épisodes de pollution.
- **Les vents** qui transportent et introduisent de nombreuses particules dans l'atmosphère. L'érosion éolienne participe également à cette propagation de particules.
- **La température** qui agit sur la chimie des polluants : le froid diminue la volatilité de certains gaz tandis que la chaleur estivale est nécessaire à la formation photochimique de l'ozone.
- **Le pollen** dont les grains, produits sexuels mâles des fleurs des végétaux, sont portés par les étamines. Grâce à l'action des insectes et du vent, ils peuvent féconder d'autres fleurs de leur espèce. Mais ils peuvent aussi pénétrer dans nos voies respiratoires et provoquer des réactions allergiques parfois violentes.
- **Les algues** à la surface des océans, qui émettent du sulfure d'hydrogène très connu pour son odeur et sa toxicité.
- **Les zones humides** telles que les marais, les tourbières ou les lacs peu profonds qui produisent du méthane participant directement au phénomène d'accroissement de "l'effet de serre".

- **Les plantes** émettant des hydrocarbures comme, par exemple, le pinène responsable de l'odeur des forêts de pins...
- **Enfin l'ozone** qui, au niveau troposphérique, devient un polluant toxique lorsque sa concentration augmente. Les conditions climatiques jouent un rôle déterminant et épisodique dans l'apparition de pointes ("pic") de pollution en périodes anticycloniques estivales.

Les facteurs naturels ne suffisent pas à expliquer la dégradation de la qualité de l'air que l'on observe. Les activités humaines y contribuent pour une large part.

Origines accidentelles

- **Les incendies de forêts**, bien souvent volontaires, qui restituent à l'atmosphère des quantités considérables de poussières et de dioxyde de carbone, participent ainsi à "l'effet de serre".
- **Les grandes catastrophes industrielles mondiales :**

SEVESO (Italie) 1976 : l'explosion d'un réacteur chimique disperse dans l'atmosphère du trichlorophénol ainsi qu'environ 2 kg de dioxine toxique. Cette dioxine a contaminé plusieurs hectares aux alentours de l'usine et provoqué la mort de plusieurs centaines d'animaux domestiques.

BHOPAL (Inde) 1984 : Suite à une accumulation de négligences dans une usine chimique de fabrication de pesticides, 25 tonnes d'isocyanate de méthyle, produit qui doit être entreposé à l'état liquide à la température de 0°C, sont soumises à une montée de la température. Devenu gazeux ce polluant s'échappe rapidement dans l'atmosphère et la température extérieure combinée à un vent très faible favorise les retombées sur les quartiers environnants de Bhopal. Résultat, 2 500 personnes meurent dans leur sommeil et 170 000 sont intoxiquées, souffrant, entre autres, de graves troubles oculaires et respiratoires.

TCHERNOBYL (Ukraine) 1986 : l'explosion d'un réacteur de la centrale nucléaire provoquée par une série d'erreurs de manipulation, libère dans l'atmosphère une quantité importante de radioactivité. Les particules radioactives transportées par les vents et rabattues au sol par les pluies empoisonnent les écosystèmes terrestres

et aquatiques et vont inquiéter l'Europe et le monde car bien sûr ce nuage polluant ne connaît pas de frontières. A proximité de la centrale 237 personnes sont hospitalisées, certaines décèdent et environ 130 000 personnes sont évacuées. 700 cas de cancers de la thyroïde sont détectés et restent le principal impact sanitaire constaté depuis cet accident. Néanmoins, les troubles majeurs de santé publique sont l'anxiété, le stress et les dépressions, avec une augmentation des suicides.

FUKUSHIMA (Japon) 11 mars 2011 : Suite à une secousse sismique, Les réacteurs de la centrale nucléaire se sont donc retrouvés sans système de refroidissement. Par conséquence, une explosion d'hydrogènes s'est produite dans les réacteurs numéro 1, 3 et 4. Cette explosion a endommagée les bâtiments du réacteur, ce qui a entraîné l'émission de substances radioactives dans l'environnement. Ces événements et l'éventration des réacteurs pour faire baisser la pression ont entraîné la dispersion de gaz et particules radioactifs qui ont contaminé la centrale, le Japon et maintenant toute la planète. Sur place, les niveaux de rayonnement sont tels que cela rend difficile toute intervention et que la santé des intervenants est en jeu. A proximité des réacteurs, un intervenant atteint sa limite de dose en une minute environ.



Les principales sources de pollution anthropique

Pendant des millénaires, les hommes ont vécu en harmonie avec la nature, utilisant les ressources qu'elle offrait tout en la respectant. Seuls des incendies ou des accidents de type volcanique pouvaient modifier la qualité de l'air. C'est à partir du XIXème siècle que cette qualité change. Le développement des industries, de l'urbanisation, des moyens de locomotion (train à vapeur, premières automobiles...) et l'utilisation de combustibles fossiles (charbon, pétrole) polluent et perturbent la composition chimique de l'air !

L'aggravation de l'effet de serre

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet à la Terre de se réchauffer. Sans l'effet de serre, la température moyenne sur notre planète serait de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ contre $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ actuellement. Toute forme de vie y serait donc difficile !

Comment se produit l'effet de serre ?

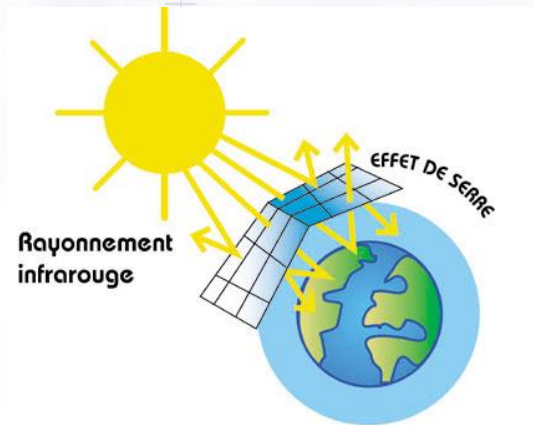
Une partie des rayons émis par le soleil traverse l'atmosphère pour atteindre le sol de la Terre. Le sol renvoie à son tour de la chaleur vers l'espace. Cependant une partie de cette chaleur est piégée dans l'atmosphère par les gaz à effet de serre qui s'y trouvent (CO_2 , CO , CFC, NO_x , CH_4). Ces gaz jouent en fait le même rôle que les vitres d'une serre de jardin : ils retiennent la chaleur et la réfléchissent sur la Terre qui se réchauffe.

Le danger

Aujourd'hui, on parle beaucoup du danger de l'effet de serre, phénomène naturel qui s'est accentué depuis quelques années. A cause de la pollution issue des activités humaines, les gaz à effet de serre sont de plus en plus nombreux dans l'atmosphère. Ils piègent donc plus de chaleur ce qui accroît le réchauffement de la Terre.

Les conséquences possibles du renforcement de l'effet de serre

- Une élévation du niveau de la mer, due à la fonte des glaces des pôles nord et sud et à la dilatation du volume des océans. Le niveau des mers pourrait s'élever de 25 cm d'ici 2050 et de 60 cm d'ici 2100. Les villes côtières seraient alors inondées ainsi que les basses terres. Dans l'Océan Pacifique, les îles polynésiennes pourraient même disparaître.
- Des perturbations climatiques provoqueraient beaucoup plus de sécheresses, d'inondations et de tempêtes. L'équilibre de la nature serait bouleversé ! Selon certaines estimations, il faudra ajouter en 2025, 3 degrés supplémentaires à la température moyenne de la planète. Des territoires humides comme l'Europe, l'Amérique du Nord et l'ex-URSS pourraient alors devenir plus arides. En revanche, l'Inde, l'Afrique et certaines régions du Sahara recevraient davantage de pluies.
- Le dépérissement de certaines forêts qui s'adapteraient mal à la rapide évolution du climat.



Les causes de la multiplication des gaz à effet de serre dans l'atmosphère

- L'utilisation des bombes aérosols (insecticides, désodorisants...), des extincteurs qui contenaient des CFC (Chlorofluorocarbures), autres gaz responsables du réchauffement de la Terre.
- Le rejet de méthane par les animaux ruminants.
- La combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole...) par les industries, les véhicules, les chauffages. Associée à la déforestation, elle contribue à rejeter dans l'atmosphère des milliards de tonnes de gaz carbonique.
- La déforestation, notamment dans les régions tropicales et intertropicales (forêt d'Amazonie au Brésil), en réduisant la photosynthèse, empêche l'élimination de milliers de tonnes de CO_2 présents dans notre atmosphère.

Le trou dans la couche d'ozone

Située dans la stratosphère, la couche d'ozone protège la vie sur Terre. Elle empêche la plupart des rayons ultraviolets émis par le soleil et nocifs d'atteindre la surface de notre planète. Elle forme donc un écran protecteur ! Malheureusement, cette couche est menacée par la diffusion des CFC dans l'atmosphère. Le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et les oxydes d'azote (NO_x) sont d'autres responsables de la détérioration de la couche d'ozone.

Les effets du trou de la couche d'ozone sont multiples : irritation des yeux, affaiblissement des défenses immunitaires, cancer de la peau, perturbation des écosystèmes, vieillissement rapide de certains matériaux.

Attention à ne pas confondre la couche d'ozone dans la stratosphère qui nous protège et l'ozone de la troposphère, gaz polluant et oxydant qui menace notre santé !

Les principaux polluants et leurs effets sur la santé

Généralités

La pollution constitue un danger immédiat pour la santé, mais a également un effet qui s'amplifie au fil des années. L'impact de la pollution atmosphérique sur la santé humaine est difficile à appréhender du fait que :

- la pollution de l'air est complexe, c'est-à-dire formée d'un grand nombre de polluants, qui peuvent en outre réagir entre eux pour former des polluants secondaires ;
- l'exposition à la pollution de l'air est hétérogène dans le temps et dans l'espace : elle dépend notamment des lieux fréquentés par l'individu et des activités qu'il y accomplit ;
- les risques individuels sont faibles mais à l'échelle de la population toute entière, les impacts ne sont pas négligeables, car toute la population est exposée ;
- l'état de santé et les antécédents pathologiques, qui vont modifier la sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique, sont différents pour chaque individu ;
- les maladies susceptibles d'être liées à la pollution atmosphérique sont multifactorielles, c'est-à-dire que la pollution atmosphérique n'est que l'un des facteurs parmi d'autres qui contribuent à leur apparition.

Les différents effets

Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé peuvent se répartir schématiquement en deux groupes :

- **Les effets à court terme**
La quantification des effets à court terme a été réalisée par de nombreuses études internationales depuis le début des années 90. Elles ont montré une augmentation de la mortalité, des hospitalisations ou des passages aux urgences pour causes respiratoires et cardio-vasculaires en liens avec une augmentation de la pollution atmosphérique.
Les effets à court terme de la pollution atmosphérique sont généralement plus

marqués chez les sujets âgés, ainsi que chez les enfants.

- **Les effets à long terme**
Les études qui ont été menées tendent à montrer des augmentations du risque de développer un cancer du poumon ou une maladie cardio-pulmonaire (infarctus du myocarde, broncho-pneumopathie chronique obstructive, asthme...) à la suite d'une exposition à long terme à la pollution atmosphérique. Ces effets sont a priori plus importants que ceux à court terme. L'impact en termes de santé publique est nettement identifiable : morts prématurées, qualité et espérance de vie nettement réduites.

Les effets sanitaires des principaux polluants mesurés

Il est difficile d'établir la nocivité respective de chaque polluant atmosphérique, car ils sont inhalés sous forme d'un mélange, et leurs effets sont peu spécifiques d'un polluant en particulier. Néanmoins certains effets spécifiques ont pu être démontrés :



- **Ozone (O3)**
L'ozone est un gaz agressif qui pénètre profondément dans l'appareil pulmonaire et peut réagir sur les composants cellulaires et affecter les capacités respiratoires. L'ozone a un fort pouvoir oxydatif, pour les muqueuses oculaires et respiratoires et il pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines (bronchioles). Sa nocivité se manifeste par l'apparition, principalement lors d'un effort physique, d'irritations du nez, des yeux et de la gorge, d'altérations de la fonction pulmonaire, d'essoufflement et de toux. Une exposition à l'ozone augmente la sensibilité des

asthmatiques aux allergènes. Ces effets sont alors accentués par la présence d'autres polluants tels les oxydes de soufre et d'azote, ou lors d'efforts physiques et d'expositions prolongées. En l'état actuel des connaissances (issues des expérimentations contrôlées et de travaux épidémiologiques), il ne semble pas exister de seuil d'exposition à l'ozone en dessous duquel il n'y aurait pas d'effet sur la fonction ventilatoire.

- **Les oxydes d'azote (NOx)**

Le dioxyde d'azote (NO₂) est un gaz irritant pour les bronches. Il peut pénétrer dans les plus fines ramifications des voies respiratoires et entraîner une altération de la fonction respiratoire. Il provoque une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique. Il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez les enfants, il augmente la sensibilité des bronches aux infections microbiennes. Sous l'effet du rayonnement solaire, les oxydes d'azote participent également à la formation de l'ozone.

- **Particules (PM)**

Les effets sur la santé des particules dépendent, d'une part, de leur granulométrie (elles pénètrent d'autant plus profondément dans l'appareil respiratoire que leur diamètre est faible) et d'autre part, de leur composition chimique. Les particules les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures alors que les plus fines peuvent pénétrer dans les voies respiratoires inférieures et transporter des composés toxiques, contribuant, en particulier chez les enfants, à une irritation aiguë ou chronique des muqueuses bronchiques, à une hyperréactivité bronchique, à l'expression de leur sensibilité allergique et à une exacerbation de leur pathologie respiratoire préexistante. Les particules ont fait l'objet de très nombreuses études. Elles ont des effets tant aigus que chroniques, et sont impliquées dans des pathologies tant respiratoires que cardio-vasculaires. On les soupçonne également d'être impliquées dans certaines formes de cancer.

- **Dioxyde de soufre (SO₂)**

Le dioxyde de soufre est associé à de nombreuses pathologies respiratoires, souvent en combinaison avec les particules

présentes dans l'air ambiant. Le dioxyde de soufre est un gaz irritant et le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher une broncho constriction symptomatique chez les asthmatiques, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire) ou encore altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (altération de la fonction ventilatoire, accès de toux ou crises d'asthme).

- **Le monoxyde de carbone (CO)**

Le monoxyde de carbone présent dans l'air se fixe sur l'hémoglobine et peut entraîner des troubles respiratoires, des effets asphyxiants, des maux de tête et des troubles cardiaques.

- **Les composés organiques volatils (COV)**

Les COV comprennent 210 espèces et 23 grandes familles. Les effets sur la santé sont très divers selon la nature des composés organiques volatils : ils vont d'une simple gêne olfactive à une irritation ou à une diminution de la capacité respiratoire. La toxicité de certains composés organiques volatils est avérée, comme dans le cas du benzène présent dans les essences et supercarburants.

- **Le benzène (C₆H₆)**

Le benzène est un composé très nocif de la famille des composés organiques volatils (COV). Il présente en effet des risques cancérogènes.

- **Les métaux lourds**

Ces polluants s'accumulent dans l'organisme et peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, etc.

- **Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Certains HAP peuvent affecter le système immunitaire. Il existe des suspicions sur les capacités de mimétisme endocrinien des HAP.



Les personnes plus sensibles à la pollution



Des populations sensibles

Il existe une grande variabilité individuelle dans la susceptibilité aux polluants atmosphériques. Certaines populations sont plus sensibles que d'autres en termes d'effets sur la santé :

- les enfants dont les poumons ne sont pas complètement formés (la fin de la croissance de l'appareil pulmonaire se produit vers 10-12 ans selon les enfants) ;
- les personnes âgées, qui sont plus sensibles en raison du vieillissement des tissus respiratoires et de pathologies plus fréquemment associées, ainsi que d'une diminution des défenses respiratoires ;
- les personnes souffrant de pathologies chroniques (par exemple maladies respiratoires chroniques allergiques et asthmatiques ou maladies cardiovasculaires), les diabétiques;
- les fumeurs, dont l'appareil respiratoire est déjà irrité par le tabac.

Des populations plus exposées

En raison de l'augmentation de la ventilation lors de l'activité physique, les personnes pratiquant une activité sportive seront soumises à une exposition plus importante.

Effets de la pollution sur l'environnement

Dégradation des matériaux :

Les dépôts acides "rongent" la pierre des bâtiments, les poussières et particules noircissent les façades (ex : la cathédrale Pey Berland). L'Acropole d'Athènes en Grèce a été ainsi beaucoup plus endommagée ces 25 dernières

années que durant les 25 siècles qui ont suivi sa construction.

Des effets nocifs sur les végétaux :

Les polluants de l'air peuvent entraîner des maladies voire la mort des végétaux.

- Les pluies acides par exemple, en modifiant la composition du sol, rendent les arbres plus sensibles aux parasites en particulier après des périodes de sécheresse.
- Les dépôts de poussières peuvent ralentir la photosynthèse tandis que certains gaz engendrent une détérioration des feuilles, des plantes et des arbres.
- Certains végétaux sont par ailleurs d'excellents détecteurs de pollution : la présence ou l'absence de certaines espèces de lichens permet de déterminer la qualité de l'air ambiant.
- De même, des tâches jaunes sur les feuilles de tabac sont le signe d'un excès d'ozone dans l'air.

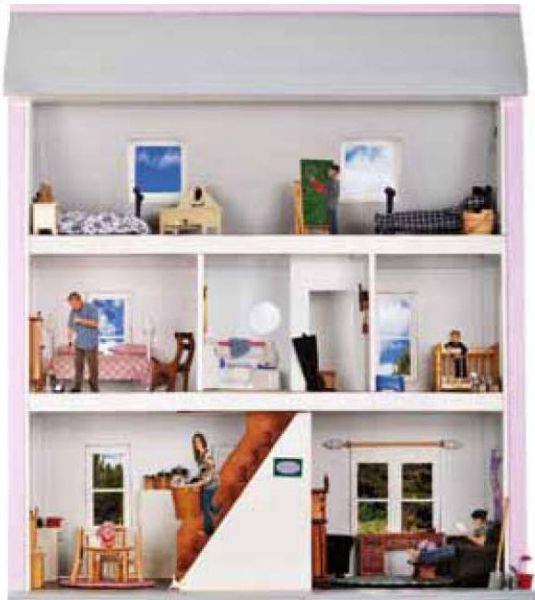


Polluants	Sources principales	Effets sur la santé	Effets sur l'environnement
Dioxydes de soufre (SO2)	Résulte de la combustion des combustibles fossiles (charbons, fiouls...). Émis principalement par les centrales thermiques, les installations de combustion industrielles et les unités de chauffage.	Irrite les muqueuses de la peau et des voies respiratoires. Agit en synergie avec d'autres substances, notamment les particules. Les asthmatiques y sont particulièrement sensibles.	Participe aux phénomènes des pluies acides. Contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.
Ozone (O3)	Résulte de la transformation chimique dans l'air, sous l'effet du rayonnement solaire, de polluants émis principalement par les industries et le trafic routier (composés organiques volatils et oxydes d'azote).	Gaz agressif qui peut provoquer la toux, diminuer la fonction respiratoire et irriter les yeux. Les personnes sensibles sont celles ayant des difficultés respiratoires ou des problèmes cardiovasculaires.	Effet néfaste sur la végétation et sur certains matériaux.
Dioxyde d'azote (Nox)	Le monoxyde d'azote et le dioxyde d'azote sont émis lors des phénomènes de combustion. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...).	Le NO2 est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant il favorise les infections pulmonaires.	Le NO2 participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.
Particules en suspension (PM)	Sont issues de combustibles fossiles, du transport routier (gaz d'échappement, usure, frottements...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération...).	Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire et peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures.	Les effets de salissures des bâtiments et des monuments sont les atteintes les plus évidentes à l'environnement.
Monoxyde de carbone (CO)	Gaz inodore, incolore et inflammable dont la source principale est le trafic routier. Des taux importants de CO peuvent être rencontrés quand un moteur tourne au ralenti dans un espace clos ou en cas d'embouteillage.	Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang. Les premiers symptômes sont des maux de tête et des vertiges. Ces symptômes s'aggravent avec l'augmentation de la concentration et peuvent aboutir à la mort.	Le CO participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en CO2 et participe à l'effet de serre.
Benzène (C6H6)	Gaz de combustion des véhicules. Industries productrices de benzène, comme produit secondaire ou intermédiaire (raffineries, usines chimiques). Usines utilisatrices de benzène (encres, peintures, solvants...) en air intérieur : fumées de tabac, adhésifs, revêtements, détergents, peintures, colles...	De nombreuses études épidémiologiques sous l'égide du CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) ont mis en évidence le pouvoir cancérigène du benzène en cas d'exposition chronique. Malgré les nombreuses incertitudes qui demeurent faute de recul dans ces études, il est établi qu'il n'existe pas de seuil en dessous duquel le benzène ne présente pas de risque pour la santé humaine.	Le benzène participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique.
Composés Organiques Volatils (COV)	Cette famille regroupe des composés très divers. Elle comprend notamment des hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers, remplissage des réservoirs automobiles), des composés organiques d'origine industrielle ou naturelle (procédés industriels, combustion incomplète des combustibles, agriculture) et des solvants (émis lors de l'application de peintures, des encres, le nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements).	Les effets sur la santé sont très variables selon les composés. Cela peut aller de la simple gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérogènes en passant par des irritations ou des diminutions de la capacité respiratoire.	Un grand nombre de ces composés est impliqué dans le processus de formation de l'ozone troposphérique.
Métaux lourds	Les métaux lourds surveillés regroupent l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb. Ils sont présents dans l'atmosphère sous forme solide associés aux fines particules en suspension. Ils sont émis principalement par les activités de raffinage, de métallurgie, de transformation d'énergie et par l'incinération des déchets.	L'inhalation de ces métaux même en faible quantité peut conduire à des niveaux de concentrations toxiques (le cadmium peut conduire à des intoxications rénales et le plomb du système nerveux) ou cancérigènes (arsenic et nickel) par bioaccumulation.	Effets néfastes sur les êtres vivants.

Les pollutions intérieures

En France, le nombre d'asthmatiques est passé de 5.8% en 1998 à 6.7% en 2006. Les milieux socio-économiques défavorisés sont les plus touchés. Le remboursement des traitements anti-asthmatiques a enregistré une hausse de 60% en sept ans, pour atteindre 970 millions d'euros en 2007. Chez les enfants de moins de 15 ans, 10% des garçons et 6% des filles ont déjà eu de l'asthme. C'est une des principales causes de l'absentéisme à l'école.

Environ la moitié des enfants de moins de six ans passent 20 % de leur temps hebdomadaire dans une crèche ou un autre lieu de garde collectif dans lequel ils peuvent être exposés à un grand nombre de polluants. En effet, du fait d'une multitude de sources de pollution concentrées dans un petit espace, et comme l'ont démontré plusieurs études, l'air intérieur est souvent plus pollué que l'air extérieur ! Cette pollution constitue un véritable enjeu de santé publique.



L'enfant en bas âge est une personne vulnérable

- son système respiratoire n'est pas mature, tout comme son système de défense,
- son exposition est plus importante qu'un adulte, surtout du fait de ses besoins physiologiques qui nécessitent un apport plus important d'oxygène (donc d'air) qu'un adulte (rapporté à son poids). Un enfant capte jusqu'à deux fois plus de polluants qu'un adulte,
- les mécanismes d'élimination des polluants passés dans l'organisme ne sont pas totalement opérationnels : une élimination plus lente et une accumulation des polluants dans l'organisme en sont les conséquences.

Les causes

L'air qu'on respire véhicule les mêmes pollutions qu'à l'extérieur. Ce sont des contaminants chimiques classiques, particuliers ou gazeux, d'origine anthropique ou naturelle.

Exemple : le pollen, le radon (gaz naturel radioactif, issu du sol, des matériaux de construction et éventuellement de l'eau, particulièrement dans certaines zones granitiques. Il peut s'accumuler dans les parties basses de certains locaux du fait d'une ventilation insuffisante.)

Quant aux polluants intérieurs, ils sont d'origines très diverses :

- Les appareils de combustion : chauffage (fuel, charbon, bois, gaz), cuisson, cheminée, produisant du monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxyde d'azote, des particules et de la vapeur d'eau ...
- Les matériaux de construction, d'aménagement ou de décoration, sources de COV (formaldéhyde, solvants...), de particules fibreuses (amiantes, fibre de verre, etc.) ou encore de plomb.
- Les équipements d'eau chaude et de traitement de l'air, WC, vide-ordures, sources de bactéries, de virus champignons microscopiques et de protozoaires comme les amibes.

Le comportement et l'activité des occupants :

- La fumée de tabac : aspiration du fumeur, auto combustion de la cigarette, rejet par le fumeur) elle apporte des centaines de substances potentiellement nocives (monoxydes de carbone, oxydes d'azote, hydrocarbures dont le benzène, nicotine, aldéhydes, particules, etc...) et reste la principale nuisance dans les locaux.
- Les produits d'hygiène : (laques, déodorants...)
- Les produits d'entretien et de bricolage : (poussières, solvants, vapeur métallique, brouillards d'huiles ...)
- La gestion des produits alimentaires (insectes)
- Les microorganismes et allergènes issus des acariens, des blattes et des animaux de compagnie.

Les conséquences

Des pathologies, parfois graves, se manifestent à *court terme* :

- des intoxications par le monoxyde de carbone fréquentes et souvent mortelles (gaz et vapeurs de combustion)
- des infections pulmonaires graves comme la légionellose (bactérie qui se développe dans l'eau à température relativement élevée – eau chaude, sanitaires, systèmes de traitement de l'air ... Les cas peuvent être collectifs particulièrement dans des hôtels ou des hôpitaux)
- des allergies respiratoires allant de la rhinite à l'asthme (pollens, débris et déchets d'acariens, particules fines disséminées dans l'atmosphère par les animaux domestiques, polluant chimiques, fumée du tabac...)
- le syndrome des "bâtiments malsains", d'origines multiples avec des troubles ORL, oculaires, cutanés, etc...

A long terme, après des expositions prolongées aux polluants, des pathologies chroniques peuvent se développer :

- risques cardio-vasculaires (monoxyde de carbone), pulmonaires (dioxyde d'azote) et cancérogène (radon, fumée de tabac, amiante)



La surveillance du milieu atmosphérique / Les politiques actuelles en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air

L'amélioration de la qualité de l'air extérieur constitue un enjeu majeur pour la santé publique et l'environnement. Au niveau international, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a défini, pour un grand nombre de polluants atmosphériques, des valeurs guides OMS de concentrations dans l'air extérieur à atteindre par les Etats pour réduire les impacts sur la santé. A l'échelon européen, la Commission européenne fixe, par directives, des valeurs limites de la qualité de l'air extérieur à respecter par les Etats-membres ainsi des plafonds d'émissions pour un grand nombre de sources d'émissions. Plusieurs dispositifs d'amélioration de la qualité de l'air sont mis en place en Europe et en France aux niveaux national et local. En France, le Plan national santé environnement 2 (PNSE2) (2009-2013) a fixé des objectifs en matière de réduction des émissions atmosphériques. Le Plan particules constitue une des principales actions en matière de lutte contre la pollution particulaire. Les Plans régionaux santé environnement 2 (PRSE 2) et les Schémas régionaux climat, air, énergie (SRCAE) constituent la déclinaison locale en matière de qualité de l'air de ces deux plans nationaux.



Valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sur la qualité de l'air extérieur

Les valeurs guides pour la qualité de l'air de l'OMS constituent des recommandations afin de réduire les effets sanitaires de la pollution de l'air.

En 2000, le bureau Europe de l'OMS a publié la seconde édition des valeurs guides de la qualité de l'air pour l'Europe ("Air quality guidelines for Europe") pour un grand nombre de substances prises individuellement et pour différentes durées d'exposition. En établissant des niveaux de polluants au-dessous desquels l'exposition (à vie ou pendant une période donnée) ne représente pas un risque important pour la santé publique, ce guide offre une base pour la fixation de normes ou de valeurs limites pour les polluants de l'atmosphère.

En 2005, l'OMS a publié de nouvelles lignes directrices relatives à la qualité de l'air pour les particules, l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre, et cela en s'appuyant sur les données scientifiques accumulées depuis 2000. Les directives européennes sur la qualité de l'air extérieur

La qualité de l'air est une des thématiques retenues dans le cadre du sixième programme d'actions sur l'environnement de la Commission européenne (2002-2012).

Deux directives européennes fixent des valeurs limites de concentrations atmosphériques en polluants à atteindre dans un délai donné par les Etats-membres « dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine (...) ». Il s'agit de la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et de la directive 2004/107/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.

Afin de renforcer les valeurs réglementaires sur la qualité de l'air pour protéger la santé des populations, la Commission européenne a lancé une révision de directives 2008/50/CE et 2004/107/CE dans l'objectif de publier une nouvelle réglementation sur la qualité de l'air en 2013.

Actions mises en place en France pour améliorer la qualité de l'air extérieur et prévenir ses effets sur la santé

Le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air constitue le principal texte français de transposition de la directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

Le Plan national santé environnement 2 (PNSE2) (2009-2013), élaboré notamment en application des dispositions de l'article L. 1311-6 du code de la santé publique et qui s'inscrit dans la suite des tables rondes du Grenelle de l'environnement dont il décline plusieurs des engagements, fixe plusieurs objectifs de réduction des émissions atmosphériques polluantes.

Ces actions prioritaires sont déclinées au niveau régional, leur mise en œuvre est confiée à la DREAL Aquitaine.

En Aquitaine, les actions s'articulent autour des thèmes suivants :

Habitat, air intérieur et santé

- Mieux connaître et traiter les pollutions de l'air intérieur
- Mettre en œuvre le programme national de traitement de l'habitat indigne
- Réduire les expositions à l'amiante

Air extérieur et santé

- Prévenir les allergies liées aux pollens d'arbres et de plantes, en particulier l'ambrosie
- Améliorer les connaissances sur les particules pour mieux maîtriser leurs émissions
- Sensibiliser le grand public sur l'impact de la combustion du bois en milieu domestique
- Réduire de 30% les émissions de 7 substances toxiques dans l'air dans le cadre de la « stratégie substances »

Le plan particules (juillet 2010)

Ce plan, dont l'élaboration découle des engagements pris lors du Grenelle de l'environnement et qui constitue un des volets du PNSE 2, comprend des mesures ayant pour objectif principal la réduction de la pollution de fond par les particules, de manière quasi-permanente, et non pas la seule prévention des pics de pollution. Pour y parvenir, le plan particules comprend des

mesures dans les secteurs : domestique, industriel, tertiaire, transports, agricole.

Le Plan particules introduit aussi la possibilité pour les collectivités territoriales de mettre en place une zone d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA) pour lutter contre les émissions du trafic routier. Ainsi, les communes ou groupements de communes de plus de 100 000 habitants où une mauvaise qualité de l'air est avérée pourront instituer à titre expérimental des zones dont l'accès est interdit aux véhicules contribuant le plus à la pollution atmosphérique. La mise en œuvre des ZAPA est pilotée par le ministère chargé du développement durable et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME).

Les Schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) constituent la déclinaison régionale du Plan particules avec comme objectif de définir des orientations régionales en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques, de façon cohérentes les unes par rapport aux autres.



En France, l'Etat confie la surveillance de la qualité de l'air à une trentaine d'associations loi 1901, agréées chaque année par le Ministère en charge de l'Ecologie. Elles constituent le **Réseau national ATMO de surveillance et d'Information sur l'air**. AIRAQ est l'Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air en Aquitaine.

La surveillance de la qualité de l'air répond à plusieurs objectifs :

- Suivi du respect des réglementations européennes, nationales et régionales
- Information du public et des décideurs en matière de qualité de l'air
- Acquisition de données utiles à la mise en œuvre de politique de prévention
- Développement des connaissances sur la pollution atmosphérique et ses effets

Vers une qualité de l'air intérieure réglementaire :

La progression des connaissances de l'air intérieur notamment grâce à la campagne pilote nationale de mesure dans les écoles et crèches 2009-2011 permet aux pouvoirs publics, conformément aux engagements du Grenelle et du Plan national santé environnement (PNSE 2), de mettre en place progressivement un encadrement de cette problématique :



Deux décrets parus le 2 décembre 2011 portent sur la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (ERP), dont font partie les crèches : le premier (n°2011-1728) les oblige à procéder à une surveillance de la qualité de l'air intérieure (mise en application en 2015 pour les crèches), le second (n°2011-1727) définit des valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène (mise en application respectivement en 2015 et 2013).

L'arrêté du 13 mai 2011 oblige, quant à lui les industriels à étiqueter les produits de construction depuis de janvier 2012, indiquant le niveau d'émission de polluants volatils (niveau décroissant de C à A+).



La surveillance de
**la qualité de
l'air intérieur**
dans les lieux
accueillant des enfants



Le rôle des collectivités locales
et des gestionnaires de structures privées

Des outils à disposition :

A retrouver sur notre site Internet rubrique Air Intérieur :

<http://www.airaq.asso.fr/sensibilisation/les-bons-gestes/106-lutter-contre-la-pollution-de-l-air-interieur.html>



- La mallette Ecol'air
- La plaquette Surveillance de la qualité de l'air dans les ERP
- Le guide « Construire sain » édité par le MEDDTL
- Le guide INPES sur la pollution de l'air intérieur
- Le guide INVS « Gestion de la qualité de l'air intérieur »
- Le cartable sain du Conseil Général de la Gironde...

Quelle est aujourd'hui la qualité de l'air en France et en particulier en Aquitaine ?

Chaque année, la qualité de l'air dépend des quantités de polluants ou de précurseurs émis dans l'air et des conditions météorologiques qui peuvent influencer sur les concentrations, soit par la limitation de la dispersion dans les couches atmosphériques, soit en favorisant la fabrication de certains polluants à partir des précurseurs.

Les émissions de polluants dans l'air continuent à décroître légèrement, mais les concentrations de polluants dans l'air ont peu évolué. Une baisse des concentrations se poursuit pour le monoxyde de carbone et pour le dioxyde de soufre.

Pour les particules ou l'ozone, aucune réelle tendance n'est observée depuis le début des années 2000, des facteurs externes tels que la météorologie pouvant expliquer les sensibles hausses ou baisses constatées d'une année sur l'autre. Ainsi, pour les particules, les températures froides du premier trimestre 2011 associées à des conditions anticycloniques relativement stables, ont favorisé les émissions dues au chauffage et à la non dispersion des particules, conduisant à un nombre élevé de dépassements des valeurs limites réglementaires en début d'année. On estime que près de 12 millions de Français ont vécu en 2011 dans des zones n'ayant pas respecté les valeurs limites annuelles relatives aux particules PM10.

Pour l'ozone, un seul événement de pollution photochimique d'ampleur nationale a été relevé vers la fin du mois de juin marqué par un bref épisode de fortes chaleurs. Sur le long terme, malgré la baisse des émissions des précurseurs de l'ozone (oxydes d'azote, composés organiques volatils, monoxyde de carbone), les niveaux de fond restent supérieurs à ceux constatés au début des années 90.

La stabilité des concentrations de NO₂ dans l'air, avec à l'origine une réduction globale des oxydes d'azote mais une augmentation des émissions directes du dioxyde d'azote, est néfaste pour la santé, en proximité des axes routiers. Plus de 10 % des stations de mesure concernées, principalement en situation de proximité automobile, ont dépassé les valeurs limites réglementaires de dioxyde d'azote dans l'air en 2011.

En Aquitaine, les concentrations en ozone sont en augmentation sur de nombreux sites de la région. De même, bien que globalement les niveaux de particules en suspension de ces dernières années évoluent à la baisse, une augmentation est constatée cette année sur la quasi-totalité des sites aquitains. Les concentrations mesurées en dioxyde d'azote sont elles aussi globalement en baisse même si une augmentation est perçue sur certains sites. Enfin, les concentrations en dioxyde de soufre et en monoxyde de carbone poursuivent leur baisse entamée il y a de cela plusieurs années.



Retrouvez le bilan des données annuel sur notre site internet à la rubrique publications :

<http://www.airaq.asso.fr/10-publications/cat-22-bilans/recherche.html>



Les moyens techniques et les comportements pour réduire la pollution / la prévention

En France métropolitaine et dans les DOM-TOM, la surveillance de la qualité de l'air est assurée par une trentaine d'associations réparties sur l'ensemble du territoire. Ces associations forment un réseau national de surveillance et d'information de la qualité de l'air appelé : Réseau Atmo. Dans notre région, c'est AIRAQ (Association pour la Surveillance de la Qualité de l'Air en Aquitaine) qui analyse la qualité de l'air que l'on respire grâce à un réseau de capteurs-analyseurs (station de mesure) dispersés sur tout le territoire ! Ceux-ci mesurent tous les jours automatiquement 24/24h les niveaux de pollution.

Chaque station est reliée par liaison téléphonique au poste central informatique de gestion et d'exploitation du réseau AIRAQ. Tous les jours, plus de 10700 données, en provenance des stations de mesures, convergent vers le poste central d'AIRAQ, soit plus de 3,8 millions par an. Ces données sont rapatriées toutes les 3 heures environ sous forme de mesures moyennées sur 15 mn (données quart horaire). Toutes ces données disponibles sont ensuite validées et exploitées par les ingénieurs d'AIRAQ, en particulier pour :



- Le calcul de l'indice ATMO et de l'indice de qualité de l'air simplifié
- La diffusion au public (via notamment le site Internet)
- Le déclenchement et le suivi des procédures d'alerte
- L'élaboration d'études, rapports, etc...

L'ensemble des mesures enrichit une base de données qui permet d'analyser l'évolution de la

qualité de l'air sur le long terme, donne des informations sur le lien complexe qu'il y a entre les émissions de polluants et la qualité de l'air observée et aide à suivre en temps réel d'éventuels épisodes de pollution.

L'analyse des informations recueillies et la collaboration avec les différents partenaires permettent de mieux orienter les actions de réduction des pollutions.

Les mesures d'urgence pour lutter contre les pics de pollution

Lorsqu'un épisode de pollution devient probable, l'ordinateur récupère systématiquement les données de chaque station du réseau d'alerte tous les quarts d'heure. Ainsi quand un seuil de concentration pour un polluant réglementé est dépassé, AIRAQ avertit la Préfecture qui informe alors les autorités et le public et, le cas échéant, prend des mesures visant à réduire les émissions de polluants.

Comment s'informer de la qualité de l'air en Aquitaine ?

La loi sur l'air reconnaît à chacun le droit de disposer d'une information sur la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement. Ainsi, AIRAQ propose aux habitants d'Aquitaine plusieurs moyens de s'informer sur la qualité d l'air qu'ils respirent :

Un site internet, pour s'informer en continu www.airaq.asso.fr

Toutes les données des mesures des stations fixes actualisées toutes les 3 heures, tous les rapports d'études en ligne, de nombreuses fonctionnalités : un espace presse, un espace pédagogique, un moteur de recherche pour l'ensemble des publications, un module de calcul de l'impact atmosphérique des trajets,...

L'indice ATMO

L'indice Atmo caractérise la qualité de l'air quotidienne d'une agglomération de plus de 100 000 habitants sur une échelle qui va de 1 (indice très bon) à 10 (indice très mauvais).

Pour une zone de moins de 100 000 habitants on parlera d'indices de la qualité de l'air simplifiés (IQA). Cet indice ne permet pas de mettre en évidence des phénomènes localisés de pollution mais une pollution globale de fond.

L'indice Atmo et les alertes à la pollution sont mis à disposition gratuitement par AIRAQ, par email,

sms, application smartphone, dans les principaux médias locaux, sur les panneaux d'informations municipaux, le réseau du tramway...

Un abonnement gratuit à la newsletter permet tous les mois de s'informer les activités du réseau, le bilan des indices de la qualité de l'air du mois, le bilan des alertes, les dernières actualités, les dernières publications.... Un bulletin d'information trimestriel est également édité sous format papier ou en téléchargement sur le site internet d'AIRAQ. Il présente un article de fond, la synthèse des données mensuelles, le bilan des indices de la qualité de l'air et le bilan des alertes.

Quelques conseils en cas de concentration élevée de pollution:

- Il n'est pas nécessaire de modifier les déplacements habituels ni les activités sportives sauf pour les sujets connus comme étant sensibles ou qui présenteraient une gêne à cette occasion, pour lesquels il convient de privilégier les activités calmes et éviter les exercices physiques intenses, notamment s'abstenir de concourir aux compétitions sportives.
- Il est demandé aux parents et à tous les personnels s'occupant d'enfants d'être vigilants vis-à-vis de l'apparition de symptômes évocateurs (toux, gênes respiratoires...) et de ne pas hésiter à prendre un avis médical.
- Il convient d'éviter l'usage du tabac, de solvants ou autres produits irritants des voies respiratoires pour ne pas aggraver les effets de la pollution.

Comment réduire la pollution?

Afin de réduire une concentration élevée de pollution, il est recommandé:

- De pratiquer le covoiturage, d'utiliser les transports en commun, de privilégier la marche ou le vélo (sans effort intense), le covoiturage;
- Aux usagers de la route de réduire la vitesse de leur véhicule;
- De ne pas utiliser d'outils d'entretien extérieur non électriques et de produits à base de solvants;
- De réduire les émissions industrielles d'oxydes d'azote et de composés organiques volatils.

Les bonnes pratiques dans les espaces clos :

- En premier lieu, une aération et une ventilation efficace (au moins 4h par jour) sont le moyen le plus sûr de faire baisser de façon significative les niveaux de pollution dans l'air.
- Un bon entretien du système de ventilation est également indispensable. En l'absence du système de ventilation, une aération naturelle de quelques minutes par courant d'air aux inter classes est préconisée.
- En cas de niveaux de pollution soutenue, mais aussi de manière préventive, il est important également d'identifier les principales sources de pollution (humidité, moisissures, allergènes, produits chimiques) et d'agir pour les éliminer.



Plusieurs guides existent pour aider à cette démarche, et sont disponibles sur le site d'AIRAQ à la rubrique « air intérieur ».

LIENS UTILES : des outils pédagogiques

Jeux

- Jeu Test / AIRAQ
<http://www.airaq.asso.fr/sensibilisation/97-quel-pollueur-etes-vous.html>
- Itiner'air / calculer l'impact de vos trajets/ AIRAQ <http://itinerair.airaq.asso.fr/>
- Mesurer la qualité de votre air intérieur
<http://www.mescoursespourlaplanete.com/mon-air-interieur/>
- L'air c'est mon affaire (questionnaire sur des situations précises de la vie quotidienne en rapport avec l'air intérieur) / ASPA
<http://www.laircmonaffaire.net/>
- Visite virtuelle d'une station de mesure / ATMOLOR
http://www.atmolor.org/site/ressources_visite.php

Vidéos

- Vidéo « le sens de l'air » / AIRFOBEP
<http://www.airaq.asso.fr/ressources/vidéothèque/224-pedagogique.html>
- Les polluants animés / AIRFOBEP
<http://www.airaq.asso.fr/ressources/vidéothèque/225-les-polluants.html>
- Vidéo « Chauffage domestique au bois et qualité de l'air: Enjeux et Solutions »
<http://www.airaq.asso.fr/ressources/vidéothèque/224-video-pedagogique.html>

Autres manuels pédagogiques

- Livret pédagogique / AIRFOBEP
http://www.airaq.asso.fr/fileadmin/user_upload/fichiers/sensibilisation/livret_pedagogique%20enseignant.pdf
- Les Exp'Air Picardie
http://www.airaq.asso.fr/fileadmin/user_upload/fichiers/sensibilisation/ATMOpicardie-BD_expair.pdf

- Scol'air - Mallette pédagogique d'ATMO Picardie
http://www.airaq.asso.fr/fileadmin/user_upload/fichiers/sensibilisation/scolair1.pdf

Un stand pédagogique pour tout public

Mise à disposition, à titre gracieux, de notre stand d'exposition sur demande et sous réserve de disponibilité. Il s'agit d'un stand pédagogique spécifique à l'Aquitaine. Il rassemble tous les aspects de l'air : les polluants de l'air, les sources de pollution, la mesure, l'implantation des stations, les conséquences sur la santé et l'environnement, les gestes éco-citoyens pour préserver l'air...

Ce stand de 14 panneaux auto-portés (80x220cm) est prêté dans la mesure de sa disponibilité. Les visuels sont consultables ci-joint.



Questions d'air

Téléchargez les questionnaires "Elèves " et "Enseignants" en lien avec les 14 panneaux du stand!

<http://www.airaq.asso.fr/sensibilisation/outils-pedagogiques/261-stands.html>

Informations et Abonnements gratuits

Nouveau site internet Toutes les données des mesures des stations fixes actualisées toutes les 3 heures, tous les rapports d'études sont en ligne, de nombreuses nouvelles fonctionnalités : un espace presse, un espace pédagogique, un moteur de recherche pour l'ensemble de nos publications, un module de calcul de l'impact atmosphérique de nos trajets,... www.airaq.asso.fr



Lettre d'information (mensuelle) Tous les mois, une newsletter vous présente les activités du réseau, le bilan des indices de la qualité de l'air du mois, le bilan des alertes, les dernières actualités, les dernières publications.



<http://www.airaq.asso.fr/108-lettres-d-information.html>

Alerte à la pollution par SMS (seulement en cas de pic) Recevez gratuitement un message d'alerte en cas de pic de pollution par sms. Pour cela, vous pouvez nous communiquer votre n° de téléphone ainsi que le ou les départements de votre choix (Gironde, Lot-et-Garonne, Dordogne, Landes, Pyrénées Atlantiques) à ipailot@airaq.asso.fr ou au 05.56.24.35.30 <http://www.airaq.asso.fr/108-lettres-d-information.html>



Alerte à la pollution (par Email et selon l'actualité) Pour recevoir les bulletins d'alerte à la pollution atmosphérique en milieu urbain émis par AIRAQ. <http://www.airaq.asso.fr/108-lettres-d-information.html>



Recevez tous les jour l'indice de la qualité de l'air (par Email)



Recevez les indices de qualité de l'air par mail. L'inscription à la lettre Atmo vous permet aussi de recevoir un mail spécifique en cas de dépassement de seuil réglementaire en milieu urbain.

<http://www.airaq.asso.fr/108-lettres-d-information.html>



Formule Air (Bulletin d'information trimestriel)

Un article de fond, la synthèse des données mensuelles, le bilan des indices de la qualité de l'air et le bilan des alertes. Format papier par courrier ou téléchargement sur notre

site internet. <http://www.airaq.asso.fr/10-publications/cat-41-formule-air/recherche.html>



Application mobile (pour Apple et Androïde)

Cette application fournit les indices de la qualité de l'air en situation de fond pour 8 grandes agglomérations en Aquitaine. Bordeaux, Pau, Bayonne-Anglet-Biarritz, Périgueux, Agen, Dax, Arcachon, Lacq ainsi que le détail de ces indices par polluant (Ozone, Particules en suspension, Dioxyde d'azote, dioxyde de soufre). Cette Application permet également de recevoir en temps réel, par notification Push, les déclenchements des procédures de pollution sur l'Aquitaine.

<http://www.airaq.asso.fr/31-actualites/43-airaq-application-mobile-et-alerte-par-sms.html>



EXPERIENCES ET DEMARCHES CITOYENNES

L'air et ses polluants

Objectif

L'élève prend conscience du caractère indispensable de l'air afin de pouvoir préserver sa qualité. Il doit savoir :

- Qu'est ce que l'air ?
- A quoi sert-il ?
- Comment est-il pollué ?

Expériences

La pollution naturelle

Matériel

- un erlen (récipient conique resserré au goulot)
- une poignée de pois cassés
- du coton

Déroulement

Introduire les pois dans l'erlen. Faire bouillir de l'eau pour la stériliser et laisser la refroidir (partie à réaliser par le professeur). Verser ensuite l'eau sur les pois de manière à les recouvrir. Après avoir laissé tremper les pois pendant 24 heures, retirer l'eau de l'erlen. Boucher l'ouverture du flacon à l'aide d'un gros morceau de coton. Exposer l'erlen à la chaleur (au soleil ou près d'un radiateur) pendant 7 jours. Enfin, enlever le coton et faire sentir aux élèves l'odeur qui se dégage de l'erlen.

Qu'observe-t-on ?

L'odeur nauséabonde et piquante sentie par les élèves est celle de l'ammoniac. En pourrissant, les pois cassés ont naturellement produit ce gaz (NH₃).

Conclusion

En se décomposant, les végétaux relâchent différents gaz dans l'air (l'ammoniac pour les pois cassés). Les humains ne sont donc pas les seuls à polluer l'air.

Montrer la présence de l'oxygène dans l'air

Matériel

- 2 bougies
- 2 bocaux identiques
- des allumettes

Déroulement

Allumer les 2 bougies. Prendre l'un des 2 bocaux et souffler dedans plusieurs fois en collant sa bouche au goulot pour le remplir de gaz carbonique. Recouvrir aussitôt et simultanément les 2 bougies avec les 2 bocaux.

Qu'observe-t-on ?

La bougie du bocal dans lequel on a soufflé s'est éteinte plus vite que celle placée dans le bocal rempli d'air ambiant.

Conclusion

Pour brûler, une bougie a besoin d'un gaz : le dioxygène. Lorsque la flamme a consommé tout le dioxygène contenu dans le bocal, elle s'éteint. Le dioxygène fut découvert en 1774 par Lavoisier, un chimiste français.

Démarches citoyennes

Faire réaliser aux enfants une recherche sur leur village ou ville natale à travers 1 siècle (nombre d'habitants, d'industries, superficie de la ville ou du village en 1900 et en 2000) : leur demander de trouver une vieille photographie d'une rue et de photographier la même rue aujourd'hui. Que constatent-ils?

L'environnement de l'enfant évolue très rapidement. Demandez-lui ce qu'il pense du progrès (aspects positifs et négatifs) et comment peut-il agir pour réduire ses effets négatifs? Suite à ces questions, il est possible de réaliser avec les élèves des outils de communication telle une affiche sur la pollution de l'air, afin de sensibiliser les personnes qui les entourent.

Après avoir étudié plus largement le sujet, mettre en place une petite scène de théâtre dans laquelle serait représenté un journal télévisé. Le présentateur (trice) y parlerait des différentes pollutions de l'air survenues dans la journée et finirait en interrogeant un invité venu pour parler des moyens mis en oeuvre pour lutter contre la pollution et améliorer la qualité de l'air. Cet exercice permettra de voir ce que l'élève a retenu de la leçon et de connaître sa manière d'approcher les problèmes liés à son environnement.

Les conséquences de la pollution de l'air

Objectif

L'enfant doit se sentir concerné par la pollution de l'air. Il doit comprendre que :

- L'homme est à la fois responsable et la victime de la détérioration de la qualité de l'atmosphère
- La pollution de l'air peut être dangereuse pour sa santé
- Ses animaux, ses plantes, sa maison subissent aussi cette pollution.

Expériences

Que respire-t-on ?

Matériel

- 4 filtres à café
- 4 bouteilles en verre
- 4 entonnoirs
- une loupe

Déroulement

Placer un jour de pluie, dans des endroits différents, 4 bouteilles en verre munies chacune d'un entonnoir et d'un filtre. Scotcher les filtres sur les entonnoirs pour éviter qu'ils ne s'envolent. La pluie ayant cessé, recueillir les filtres, les étaler et les laisser sécher. Les observer ensuite à l'aide d'une loupe. Qu'y découvre-t-on ?

Réitérer la même expérience un jour sans pluie. Comparer les nouveaux résultats avec les précédents. Quelles sont les différences ?

Qu'observe-t-on ?

Les petites particules déposées sur les filtres sont des polluants de l'air. Certaines sont d'origine naturelle à l'exemple des grains de pollen, des poussières... Les autres sont d'origine humaine. Entraînées vers le sol par l'intermédiaire de la pluie, elles contribuent à polluer les cours d'eau, la terre et les nappes phréatiques.

Conclusion

Ces particules sont aussi responsables de nombreuses maladies chez l'homme et les végétaux. En s'accumulant dans l'organisme des êtres vivants, elles déclenchent des troubles plus ou moins graves.

Comment se forme le smog ?

Matériel

- un becher sans bec ou un vase

- un morceau de papier torsadé
- une allumette
- du papier d'aluminium
- des glaçons

Déroulement

Verser de l'eau dans le becher. Agiter puis vider l'eau. Quelques gouttes doivent rester sur les parois du becher. Mettre le feu au petit morceau de papier torsadé et le jeter immédiatement dans le becher (l'enseignant se chargera de cette partie). Sans attendre, recouvrir l'ouverture du becher avec du papier d'aluminium et déposer dessus quelques glaçons.

Qu'observe-t-on ?

Un mélange de fumées (smoke) et de brouillard (fog) apparaît : c'est le smog. L'air réchauffé par le papier enflammé, chargé de l'humidité des parois du becher et de particules de fumées, s'est mis à monter. Arrivé en dessous des glaçons, il s'est refroidi. La vapeur d'eau s'est alors condensée donnant naissance à un brouillard chargé de particules de fumées : le smog.

Conclusion

En stagnant au-dessus des concentrations urbaines et surtout industrielles, le smog peut provoquer chez l'homme des troubles respiratoires voire, dans certains cas, engendrer la mort (chez les personnes les plus fragiles notamment). Lors du redoutable smog londonien de décembre 1952, le nombre de décès augmenta anormalement : 4 000 morts de plus qu'en période normale

Démarches citoyennes

Créer un calendrier mensuel des odeurs : sentir chaque jour l'air extérieur sur un lieu précis et reporter sur le calendrier les résultats. Sur la 1ère ligne horizontale, inscrire les jours de la semaine. Dans la 1ère colonne verticale, noter successivement : odeur agréable, odeur peu gênante, odeur désagréable, odeur insupportable. A côté des résultats, noter d'où viennent les odeurs et dans quel contexte se situe-t-on (hiver ou été, période d'épandage dans les champs...) ainsi que le sens du vent dominant. A la fin du mois, faire le bilan (les mauvaises odeurs dominant-elles, pourquoi ?...).

Organiser une sortie pour observer les lichens. Sélectionner un quartier de la ville, rayonner à l'intérieur tout en repérant les lichens. Où se trouvent ceux qui résistent bien à la pollution, ceux qui au contraire poussent uniquement à l'abri des polluants. Existe-t-il des endroits où il n'y en a pas ? Etc. Prévoir une autre sortie pour examiner de près la dégradation des monuments et bâtiments. Rechercher dans la presse des articles concernant la pollution atmosphérique et ses effets sur la santé des êtres vivants et sur les matériaux.

La pollution de l'air : des répercussions planétaires

Objectif

L'enfant doit prendre conscience qu'il joue un rôle majeur dans notre société et qu'il peut intervenir à son échelle pour sauvegarder dès aujourd'hui la qualité de l'air. Il transmettra ainsi aux futures générations un patrimoine naturel, propre et sain. L'élève doit comprendre :

- Les principes de l'effet de serre et l'utilité de la couche d'ozone
- Que l'équilibre de sa planète est fragile.

Expériences

Comprendre l'effet de serre

Matériel

- un becher sans bec ou un aquarium
- 2 thermomètres et une lampe

Déroulement

Installer un thermomètre à l'intérieur du becher et le retourner. Placer le 2ème à l'extérieur afin qu'il soit à l'air libre. Positionner la lampe au-dessus du dispositif.

Relever tous les jours la température à l'intérieur du becher et celle à l'extérieur. Réaliser un graphique.

Qu'observe-t-on ?

La température est plus élevée à l'intérieur du becher qu'à l'extérieur.

Conclusion

Le verre a retenu la chaleur à l'intérieur du becher. Il joue le même rôle que les gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Qu'y a-t-il dans les carottes glaciaires ?

Matériel

- une bouteille d'eau pétillante
- de la poussière
- 2 bacs à glaçons

Déroulement

Verser dans un bac à glaçons de l'eau pétillante et le placer au congélateur. Dans le 2ème bac, verser de l'eau et y mélanger un peu de poussière. Le placer aussi dans le congélateur. Attendre que les glaçons se forment et les observer.

Qu'observe-t-on ?

Des bulles d'air et des petites particules de matières sont emprisonnées dans les glaçons. On retrouve les mêmes éléments dans les carottes glaciaires.

Conclusion

Au Groenland ou en Antarctique, les bulles d'air emprisonnées dans la glace renferment des échantillons d'air de différentes époques. En les analysant, on peut reconstituer l'évolution des climats sur Terre. Quant aux grains de pollens retrouvés dans la glace, ils permettent de connaître la végétation présente à ces diverses périodes.

Le pouvoir oxydant de l'ozone

Matériel

- une pomme
- un couteau

Déroulement

Couper une pomme en 2. Laisser les 2 moitiés à l'air libre. Attendre une journée avant d'observer les résultats.

Qu'observe-t-on ?

Les 2 moitiés de pomme ont bruni. Le composé responsable de cette oxydation est l'oxygène : on dit qu'il est un oxydant.

Conclusion

L'ozone est constitué de 3 atomes d'oxygène. C'est donc un oxydant beaucoup plus fort que le dioxygène

Démarches citoyennes

Interroger les élèves sur leur quotidien (quels moyens utilisent-ils pour se rendre à l'école, à quoi fonctionne leur chauffage...). Leur faire prendre conscience que certains de leurs gestes (bon ou mauvais) peuvent avoir un impact sur la composition de l'atmosphère. Organiser un débat.

Mettre en place une campagne pour la défense de la couche d'ozone et contre la multiplication des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Cette campagne peut être réalisée sous forme d'affiches, de bandes dessinées, de scènes de théâtre, de petits journaux...

La dispersion des polluants

Objectif

Actuellement, les polluants émis par les activités humaines parviennent à modifier la qualité et la composition même de l'atmosphère. Ces transformations la mettent en danger. Tous les Terriens sont concernés car aucun d'entre eux n'échappe à la pollution de l'air. Il est donc important que l'enfant apprenne et sache raisonner à "l'échelle mondiale". L'élève doit comprendre que :

- la pollution de l'air se déplace
- la météo influence les niveaux de pollution
- l'homme n'est pas le seul à polluer l'air

Expériences

La dispersion des polluants

Matériel

- un bâton d'encens ou du papier
- une allumette
- un sèche-cheveux
- un becher
- des livres

Déroulement

Faire brûler le bâton d'encens ou le papier dans le becher (l'enseignant se chargera de cette partie). Après quelques minutes, lorsque la fumée s'échappe, chauffer au dessus du becher à l'aide du sèche-cheveux. Alternner l'intensité du "vent" ainsi produit, observer ses effets sur la fumée. Réitérer la même expérience en ajoutant cette fois tout autour du becher, des piles de livres qui constitueront un obstacle au courant d'air créé.

Qu'observe-t-on ?

La fumée se déplace différemment en fonction du "vent" produit par le sèche-cheveux :

- le vent modéré (niveau 1 du sèche cheveux) crée un panache de fumée et l'entraîne dans sa direction,
- le vent plus fort (niveau 2 du sèche cheveux) disperse les particules de fumée.

Lors de la 2ème expérience, la fumée se trouve piégée par les piles de livres. Elle s'engouffre dans le récipient et stagne au dessus. Le becher devient alors un lieu où la pollution est particulièrement importante et dangereuse.

Conclusion

Les phénomènes météorologiques (ici le vent) et le relief (ici une "montagne" de livres) agissent sur la dispersion des polluants et sur les niveaux de pollution.

Effets des pluies acides sur les végétaux

Matériel

- 2 plantes vertes en pot
- du vinaigre
- de l'eau

Déroulement

Arroser la 1ère plante avec de l'eau du robinet et la 2ème avec du vinaigre mélangé à un peu d'eau (3 cuillères à soupe de vinaigre pour ½ litre d'eau). Demander aux élèves de comparer l'état de santé des 2 plantes pendant 1 semaine et de prendre des notes (aspect des feuilles : couleur, vigueur...).

Qu'observe-t-on ?

La plante arrosée avec l'eau vinaigrée dépérit. L'autre plante reste vigoureuse. Expliquer aux élèves que le vinaigre joue le même rôle que les pluies acides dans la nature.

Conclusion

Les végétaux sont sensibles à l'acidité de l'eau due à la pollution atmosphérique.

Démarches citoyennes

Rechercher des coupures de presse sur des accidents technologiques de grande ampleur, de type Fukushima, et sur de grandes pollutions naturelles (éruptions volcaniques). Que pensent les élèves de ces pollutions ? Se sentent-ils concernés ? Quelles solutions envisagent-ils pour les éviter ?

Organiser une sortie près d'une zone industrielle afin d'observer les panaches de fumée. Pourquoi leur direction change-t-elle selon les jours ? Que contiennent-ils ? Pourquoi les cheminées sont-elles hautes ? Voici quelques questions que les enfants pourront poser à un industriel avec lequel vous aurez pris contact. N'oubliez pas de faire appel aux parents d'élèves : l'un d'entre eux travaille peut-être dans une usine.

Créer une publicité pour une énergie non polluante (solaire, éolienne...). (Dessiner une publicité vantant les mérites de l'énergie éolienne : "Avec l'énergie éolienne, finis les déchets radioactifs, plus de risques d'accidents nucléaires")

Organiser un débat sur les énergies polluantes et non polluantes. Quels sont les avantages et les inconvénients de chacune ?

Les acteurs de la lutte contre la pollution

Objectif

Les enfants doivent prendre conscience des conséquences pour les générations à venir des pollutions atmosphériques actuelles. En agissant pour la sauvegarde de la qualité de l'air dès aujourd'hui, ils assurent une meilleure qualité de vie demain. Les écoliers doivent savoir :

- qui lutte contre la pollution de l'air
- qu'en Aquitaine et en France, la qualité de l'air est constamment surveillée
- quelques astuces qui leur permettront d'agir, eux aussi

Démarches citoyennes

Organiser une journée avec AIRAQ. Ses membres se feront un plaisir d'accueillir les élèves et de leur expliquer la manière dont ils analysent la qualité de l'air. Ils pourront visiter l'intérieur d'un laboratoire mobile, voir les capteurs-analyseurs et le laboratoire d'analyse, connaître les différents outils utilisés par l'association pour sensibiliser le grand public... Cette sortie permettra aux enfants de poser leurs questions à des personnes directement concernées par la pollution de l'air et de mieux cerner les problèmes qui en découlent.

Ne pas hésiter à prendre contact avec d'autres acteurs de la lutte contre la pollution de l'air (acteurs quotidiens et acteurs de crise). Pensez aux :

- gendarmes qui contrôlent les taux de pollution à la sortie des pots d'échappement des véhicules,
- installateurs de chaudières qui doivent avoir eux aussi un appareil de contrôle du CO (monoxyde de carbone) et CO2 (dioxyde de carbone). Demandez-leur par exemple de venir contrôler le CO de la chaudière de l'école devant les enfants...,
- centres de contrôle technique des automobiles, garagistes, parkings souterrains,
- pompiers qui en cas d'incendies, doivent écarter tout risque de grave pollution de l'air,
- organismes tels que le CPIE (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement), l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie)...

Invitez ces différents acteurs en classe, munis de leurs appareils afin qu'ils réalisent une expérience devant les enfants. Ils pourront expliquer en quoi consiste leur travail, les cas qu'ils ont rencontrés au cours de leur carrière et donner quelques conseils.

Les élèves doivent se poser un certain nombre de questions. Ils doivent en particulier vous demander si les gens qui les entourent sont au courant de la pollution de l'air. Profitez-en pour leur suggérer de créer un sondage d'opinion d'une dizaine de questions. Voici quelques exemples :

- A votre avis, l'air que vous respirez est-il pollué ?
- Si oui, par quoi ? par qui ?
- Pensez-vous que la pollution de l'air va poser des problèmes pour l'avenir ?
- Si oui, comment l'homme doit-il réagir ?
- Que faites-vous dans votre quotidien pour protéger la qualité de l'air ?
- Que pouvez-vous faire d'autre ?

Mettre en commun les résultats obtenus par les sondages et établir un bilan. Si les élèves constatent que les gens ne connaissent rien ou peu de chose de la pollution de l'air,

demandez-leur ce qu'ils aimeraient mettre en place pour sensibiliser la population. Quels outils de communication utiliseraient-ils?... Vous pouvez leur proposer de monter une exposition à partir de documents découpés dans les journaux. Cet exercice leur permettra de se familiariser avec les recherches, les journaux et de faire de nombreuses découvertes.

Vous pouvez par ailleurs les inciter à créer le site Internet de leur classe. Il permettra aux élèves de communiquer avec d'autres écoles, d'échanger des idées et des points de vue, de faire passer des messages et de monter des actions en faveur de la protection de la qualité de l'air et de l'environnement en général (en organisant par exemple avec d'autres écoles un spectacle. Les fonds récoltés pourront servir à planter de nouveaux arbres...).

Les enfants peuvent aussi concevoir un petit bulletin dans lequel ils feront le point sur la qualité de l'air de la semaine ou du mois. Pour cela, ils devront relever tous les jours l'indice Atmo (dans le journal Sud-Ouest et autres publications locales, sur le site Internet d'AIRAQ, à la radio – Radio France locale - sur les panneaux électroniques du tramway...). Ils y feront leurs propres conclusions et donneront certains conseils aux camarades des autres classes. Ce bulletin pourra être mis à disposition des autres élèves dans la bibliothèque de l'école et donné aux parents.

La loi sur l'air

Objectif

La protection de la qualité de l'air passe par l'application d'actes législatifs et réglementaires rigoureux et par une mobilisation internationale. Celle-ci permet en effet d'échanger des informations et de jeter les bases d'une action concertée. L'écologiste doit savoir :

- qu'il y a une loi sur l'air
- les raisons pour lesquelles elle a été promulguée
- qu'il peut lui aussi agir pour moins polluer

Expériences

Créer une charte pour un air sain

Matériel

- une feuille de papier A3
- un bouchon de liège noirci
- de la cire rouge, (enveloppe d'un petit fromage rond)
- un ruban
- un porte-plume et de l'encre

Déroulement

Par groupes de 3 à 5, les élèves doivent rédiger leur propre loi sur l'air, au brouillon dans un 1er temps. Ils ne doivent penser qu'à ce qui les entoure (famille, amis, école, quartier, village...) pour dresser une liste de leurs droits et de leurs devoirs vis-à-vis de l'air. Ajouter ensuite 3 priorités d'actions très concrètes et accessibles. Après correction, recopier la loi sur la feuille A3 à la plume en évitant les taches. Puis découper et décorer cette feuille à la façon d'un parchemin (avec la cire et le ruban, on peut imiter un sceau). Afficher enfin les chartes dans la classe.

Conclusion

Réunir la classe devant toutes les chartes pour choisir celle qui sera la plus représentative de toute la classe puis définir comment mettre en place les priorités d'action. Il faudra tout faire pour que cette charte ne reste pas au stade des vaines promesses !

Démarches citoyennes

La loi sur l'air ne concerne que le territoire français et, malgré de réelles avancées des Conférences Internationales ces dernières années, notre planète est toujours très menacée par la pollution de l'atmosphère. Avec ses camarades, l'élève peut se prendre à rêver et endosser la robe d'un législateur au pouvoir planétaire pour rédiger la LOI MONDIALE SUR L'AIR.

1. Droits des Humains
2. Devoirs des Humains
3. Grandes Priorités Mondiales :
 - Ozone,

- Effet de serre,
- Déforestation,
- Transports,
- Energie...

Organiser une sortie en ville afin de découvrir concrètement les apports de la loi sur l'air :

- Y a-t-il des pistes cyclables ?
- Les transports collectifs sont-ils développés ? Interroger les conducteurs de bus pour savoir si leur véhicule fonctionne avec une énergie non polluante.
- Choisir une rue. Compter le nombre de voitures garées. Relever le nombre de pastilles vertes collées sur les pare-brise. Comparer les chiffres.
- Quelles sont les solutions adoptées pour diminuer le trafic automobile en centre ville (piétonisation, multiplication des parkings, stationnements payants...) ?

La pollution automobile

Objectif

Symbole d'indépendance et de liberté, l'automobile n'en demeure pas moins un fléau pour l'atmosphère. L'enfant est la 1ère victime de la pollution automobile. Petit, il est directement exposé aux gaz des pots d'échappement. Ses poumons étant fragiles, il est plus sensible aux maladies respiratoires. C'est en prenant conscience de la nocivité de cette pollution qu'il pourra influencer et éduquer ses parents. L'écologiste doit savoir :

- que l'automobile pollue
- pourquoi il est plus sensible à cette pollution que les adultes
- qu'il peut agir contre cette pollution

Expériences

Analyse des pollutions automobiles à l'arrêt

Matériel

-> Choisir plusieurs types de véhicules (voiture, poids lourd, car scolaire) fonctionnant avec des carburants différents:

- essence,
- super sans plomb,
- diesel,
- GPL,
- diesel catalysé,
- essence avec pot catalytique...

> des compresses

> des élastiques

Déroulement

Fixer, à l'aide d'un élastique, une compresse sur l'embout du pot d'échappement de chaque véhicule. Mettre en marche les véhicules pendant une minute sans accélérer puis arrêter le moteur. Retirer ensuite les compresses pour les faire observer aux élèves. Leur demander de classer les compresses selon leur degré de noircissement.

Qu'observe-t-on ?

Les émissions des gaz d'échappement varient en fonction du carburant utilisé, de la catégorie, de l'âge, de l'entretien du véhicule, de la présence ou de l'absence de pot catalytique...

Conclusion

Certains véhicules polluent plus que d'autres. Faire préparer aux élèves une fiche sur laquelle ils inscriront la catégorie, l'âge, le type de carburant de chaque véhicule. Préciser la présence ou non d'un pot catalytique. En fonction de leurs

classements, les élèves doivent expliquer leurs résultats.

Démarches citoyennes

A travers un questionnaire, les élèves doivent s'interroger sur les déplacements qu'ils effectuent chaque jour pour se rendre à l'école et retourner chez eux. Peuvent-ils utiliser des moyens de transport moins polluants? Les faire réfléchir sur les avantages du covoiturage, de la marche à pied, du vélo... Après avoir établi une synthèse du questionnaire, leur demander s'ils pensent avoir une attitude d'écocitoyen et si d'après eux, il leur est possible de faire davantage d'efforts en faveur de la préservation de la qualité de l'air. Le but de cet exercice est de leur montrer qu'en modifiant certains de leurs comportements, ils peuvent agir sur l'évolution de la qualité de l'air.

Rechercher des coupures de presse concernant la pollution automobile, la circulation alternée, les systèmes antipollution (pot catalytique, GPL, pot à oxydation, les dernières inventions...). Organiser ensuite un débat sur les différents articles trouvés.

Mettre en place une scène de théâtre ayant pour thème "la journée d'un gendarme". L'élève qui le représente dresse un procès verbal à un fou du volant. Il arrête ensuite une voiture dont le pot d'échappement rejette une immonde fumée noire etc. A chaque fois, il explique aux conducteurs les conséquences de leurs actes sur l'atmosphère, la santé des êtres humains... Au gendarme et aux chauffeurs d'improviser, de protester... !

La pollution de l'air à l'intérieur de l'habitat

Objectif

Il est aujourd'hui une pollution dont on fait abstraction et qui pourtant est tout aussi dangereuse que celle présente à l'extérieur. Il s'agit de la pollution à l'intérieur des espaces clos. Il est grand temps de la prendre plus au sérieux car elle est souvent cause de nombreuses maladies voire de décès. L'écologiste doit :

- savoir que l'air qu'il respire en milieu clos (dans sa classe, chez lui...) contient des polluants
- comprendre qu'ils peuvent être nocifs pour sa santé
- apprendre à aérer les pièces où il se trouve pour renouveler l'air et chasser les polluants

Expériences

Observe les polluants de l'habitat

Matériel

- du coton hydrophile
- des vitres

Déroulement

Nettoyer à l'aide du coton hydrophile une des vitres de la classe, côté intérieur. Demander aux élèves de réaliser cette expérience chez eux sur des vitres de pièces différentes (cuisine, chambre). Ils pourront ainsi comparer l'état des cotons.

Qu'observe-t-on ?

Les cotons hydrophiles sont sales car couverts d'impuretés. Même si au départ la vitre semblait propre et transparente, le coton n'est plus d'un blanc pur. Certains cotons peuvent ainsi paraître plus sales que d'autres. Plusieurs éléments doivent être pris en compte : la pièce dans laquelle se trouve la vitre qui a été frottée (le coton qui a servi à nettoyer la vitre de la cuisine sera forcément plus sale que celui qui a servi à frotter la vitre de la chambre), le temps durant lequel la vitre n'a pas été lavée.

Conclusion

Les impuretés déposées sur les cotons sont des polluants qui proviennent en majeure partie de l'intérieur de l'habitat. Ils diffèrent selon la fonction de la pièce et le mode de vie de ses habitants (fumeurs ou non, cuisines grasses ou non...). Pour éviter d'inhaler ces polluants en trop grandes quantités, il est nécessaire d'aérer chaque pièce de l'habitat 1/4 d'heure tous les jours afin de les chasser.

Que respire-t-on quand on fume ?

Déroulement

L'expérience peut se dérouler dans la classe, fenêtres ouvertes. Demander à un fumeur d'allumer une cigarette avec filtre et d'aspirer une bouffée sans l'avaler. Plaquer aussitôt sur ses lèvres un mouchoir en papier et lui demander de renvoyer la fumée.

Recommencer l'expérience avec une cigarette avec filtre. Montrer les mouchoirs aux enfants.

Qu'observe-t-on ?

Les 2 mouchoirs sont devenus jaunes. Celui utilisé avec la cigarette sans filtre est plus jaune que l'autre. Expliquer aux élèves que le filtre d'une cigarette ne retient pas la totalité des goudrons et autres substances polluantes issus de la combustion du tabac.

Conclusion

Les mouchoirs ont piégé les substances polluantes et/ou toxiques contenues dans la fumée de cigarette. Ce sont ces mêmes substances (plus de 3 000) que le fumeur inhale et qui atteignent ses poumons. Les non-fumeurs vivant ou travaillant avec des fumeurs subissent les mêmes effets nocifs de la cigarette (bronchites chroniques, insuffisances respiratoires, cancers...). Alors, faites attention à votre santé !

Démarches citoyennes

Inviter un responsable de l'Agence Régionale ou Départementale de la Santé à intervenir dans la classe. Il pourra raconter aux enfants des cas précis de pollution "intérieure", donner des exemples d'intoxication qui ont eu lieu en Aquitaine et répondre aux questions. En découvrant des faits concrets, ils prendront plus vite conscience de la présence de la pollution de l'air à l'intérieur de l'habitat.

Demander aux élèves de répertorier sur un calepin toutes les sources de pollution de l'air à l'intérieur de leur maison (tabagisme des parents, moquettes, poils d'animaux domestiques, poussières, cheminée non ramonnée...). Mettre en commun les résultats et faire une synthèse. Que constatent-ils ? Comment peuvent-ils agir pour réduire cette pollution ? Cet exercice permettra aux enfants de prendre la parole, d'argumenter leurs idées et de réfléchir sur leur hygiène de vie.

Si les élèves s'interrogent sur la pollution de l'air à l'intérieur des autres habitats, leur suggérer de créer leur enquête et de poser leurs questions aux parents qui attendent à la sortie de l'école. Exemple : A votre avis, l'air que vous respirez à l'intérieur de votre maison est-il pollué ? Aérez-vous tous les jours chaque pièce de votre maison ? Fumez-vous ? Si oui, fumez-vous à l'intérieur de votre maison ? Avez-vous un animal domestique ? Chez vous, avez-vous bouché les ventilations ? Quel combustible utilisez-vous pour chauffer votre maison?... Mettre en commun les résultats obtenus par les élèves. Que concluent-ils ? S'ils constatent que les gens ne sont pas assez informés, que peuvent-ils mettre en place pour les sensibiliser ?

QUESTIONS D'AIR



1- Quelle est la quantité d'air que nous respirons chaque jour ?

- 5 m3 10 m3 15 m3

2- Quelle est la composition chimique de l'air en % ?

- azote oxygène autres gaz

3- Cite des éléments naturels qui polluent l'air :

4- Comment l'homme pollue-t-il l'air : Donne des exemples :

5- Peux-tu réduire les quantités de certains polluants dans l'air ? lesquels et comment ?

6- Quelles sont les personnes les plus sensibles à la pollution ? explique pourquoi :

7- Si tu as voyagé en France ou à l'étranger, as-tu vu des monuments abîmés par la pollution ? Si oui, peux tu les citer ?

8- Explique pourquoi l'homme est à la fois le responsable et la victime de la pollution de l'air :

9- Quel est le rôle de la couche d'ozone ?

10- A ton avis, que risquent les villes en bordure de mer si l'effet de serre s'aggrave ?

11- Qu'aimerais tu faire pour protéger ta planète et son atmosphère ?

12- Qu'est ce que qualifie l'indice ATMO ?

- l'hydrométrie la qualité de l'air l'état de la couche d'ozone

13- Cite des moyens qui ont permis de faire diminuer la pollution des automobiles ?

14- Que doit-on faire pour chasser les polluants de la maison ?

15- Cite tout ce qui pollue l'air chez toi et à l'école
